

**Energy absorbing support for vehicles has compound structure with outside support and inside support intimately connected in interspace by interposed polymer or metal structural foamed strip****Patent number:** DE19934666**Publication date:** 2001-01-25**Inventor:** PODEWSKI LUTZ (DE); POSCH TOBIAS (DE); CHRISTIANSEN THOMAS (DE)**Applicant:** PORSCHE AG (DE)**Classification:****- international:** *B62D21/15; B62D29/00; B62D21/15; B62D29/00;*  
(IPC1-7): B62D21/15**- european:** B62D21/15A; B62D29/00F1**Application number:** DE19991034666 19990723**Priority number(s):** DE19991034666 19990723[Report a data error here](#)**Abstract of DE19934666**

The energy absorbing support (3) is formed by a compound support (5) comprising an outside support (6) and inside support (7) connected together by locally arranged interposed polymer or metal structural foamed strips (8) extending in the longitudinal direction of the supports. Seen in cross section the outer support runs circumferentially at a distance from the inner support so that the structural foamed strips extend in the interspace (9). The foamed strips swell up under heat when processed in a oven for intimate connection of both supports.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USP10)



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 199 34 666 A 1**(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 62 D 21/15**(21) Aktenzeichen: 199 34 666.6  
(22) Anmeldetag: 23. 7. 1999  
(23) Offenlegungstag: 25. 1. 2001

## (71) Anmelder:

Dr.Ing.h.c. F. Porsche AG, 70435 Stuttgart, DE

## (72) Erfinder:

Podewski, Lutz, Dipl.-Ing., 75417 Mühlacker, DE;  
Posch, Tobias, Dipl.-Ing., 75180 Pforzheim, DE;  
Christiansen, Thomas, 71287 Weissach, DE(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:DE 42 24 489 C2  
DE 197 03 429 A1  
DE 195 26 119 A1  
AT 3 34 221JP 4-310477 A, In: Patents Abstracts of Japan,  
M-1382, March 18, 1993, Vol. 17, No. 130;**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

## (54) Energieabsorbierender Träger einer Fahrzeugstruktur

(57) Ein energieabsorbierender Träger einer Fahrzeugstruktur, insbesondere ein vorderer oder hinterer Längsträger eines Kraftfahrzeuges, ist zur merklichen Erhöhung des Energieabsorptionsvermögens als Verbundträger ausgebildet, der sich aus einem äußeren Träger und einem inneren Träger zusammensetzt, wobei beide Träger unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen und über örtlich angeordnete zwischengeschaltete, sich in Längsrichtung der Träger erstreckende polymere oder metallische Strukturschaumstreifen miteinander verbunden sind.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen energieabsorbierenden Träger einer Fahrzeugstruktur eines Fahrzeugs, insbesondere einen vorderen oder hinteren Längsträger eines Kraftfahrzeugs.

Vordere bzw. hintere Längsträger an Kraftfahrzeugen sollen bei einem Frontalaufprall bzw. Heckaufprall Energie dadurch umwandeln, daß die Träger sich kontrolliert, das heißt in vorgesehener Weise deformieren.

Eine gute Energieaufnahme wird in an sich bekannter Weise erreicht, wenn ein Längsträger bei einer Belastung in Längsrichtung verkürzt wird, wobei sich durch ein sogenanntes Faltenbeulverhalten aus der Belastungsrichtung eine Falte an die andere anschließt, wodurch dann die Gestalt eines zusammengeschobenen Faltenbalgs entsteht.

Dieses Faltenbeulverhalten weisen bei geeigneter Dimensionierung und Anordnung im Fahrzeug Längsträger mit üblichen Profilquerschnitten wie Viereckprofile, Sechseckprofile, Achteckprofile und Kreisprofile auf (FR 2 439 124).

Aufgabe der Erfindung ist es, einen energieabsorbierenden Träger unter Beibehaltung der Querschnittsgeometrie und der Baulänge so weiterzuentwickeln, daß das Energieabsorptionsvermögen erheblich gesteigert wird.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfundungsgemäß wird ein Verbundträger vorgeschlagen, der sich aus einem äußeren Träger und einem – im Querschnitt gesehen – mit Abstand dazu verlaufenden inneren Träger zusammensetzt, wobei beide Träger unterschiedliche oder gleichartige Querschnittsformen aufweisen und der – im Querschnitt gesehen – allseitig mit Abstand zum äußeren Träger verlaufende innere Träger zumindest örtlich über langgestreckte polymere oder metallische Strukturschaumstreifen mit dem äußeren Träger verbunden ist. Vorzugsweise wird der äußere Träger durch eine zweiteilige Stahlblechaußenschale und der innere Träger durch ein Rohr aus Aluminium gebildet. Es sind auch Materialpaarungen Alu/Alu, Stahl/Stahl, Stahl/Kunststoff usw. für den äußeren Träger und den inneren Träger möglich.

Dieser Verbundträger weist aufgrund der Kopplung beider Träger mittels Strukturschaumstreifen eine wesentlich höhere längenspezifische Energieaufnahme gegenüber der Summe der Energieaufnahmen der Einzelkomponenten auf. Die mittlere Faltenbeulkraft liegt bedeutend höher als bei einem gleichschweren seriennahen Träger. Ferner steigt die theoretische Biegesteifigkeit bei diesem Verbundträger im Vergleich zu einem annähernd massengleichen Träger.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert:

Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht von schräg vorne auf eine Fahrzeugstruktur,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 durch einen energieabsorbierenden Träger der Fahrzeugstruktur in größerer Darstellung, wobei die Strukturschaumstreifen noch nicht aufgequollen sind.

Das in Fig. 1 dargestellte, durch eine Personenkraftwagen gebildete Fahrzeug 1 weist eine nur bereichsweise gezeigte Aufbaustruktur 2 mit einem energieabsorbierenden Träger 3 auf.

Im Ausführungsbeispiel wird der energieabsorbierende Träger 3 durch einen vorderen Längsträger 4 gebildet. Der energieabsorbierende Träger 3 kann jedoch auch durch einen hinteren Längsträger, einen Querträger, eine Säule oder einen sonstigen Träger der Aufbaustruktur gebildet werden.

Erfundungsgemäß ist als energieabsorbierender Träger 3 ein Verbundträger 5 vorgesehen, der sich aus einem äußeren

Träger 6 und einem inneren Träger 7 zusammensetzt, wobei beide Träger 6, 7 unterschiedliche oder gleichartige Querschnittsformen aufweisen.

Beide Träger 6, 7 sind über örtlich angeordnete zwischen geschaltete, sich in Längsrichtung der Träger 6, 7 erstreckende polymere oder metallische Strukturschaumstreifen 8 miteinander verbunden.

Der äußere Träger 6 verläuft – im Querschnitt gesehen – über den kompletten Umfang mit Abstand zum inneren Träger 7, wobei sich im verbleibenden Zwischenraum 9 örtlich die Strukturschaumstreifen 8 erstrecken.

In Fig. 1 nehmen die Strukturschaumstreifen 8 ihre nicht aufgequollene Stellung ein. In aufgequollener Stellung füllen die Strukturschaumstreifen 8 den Zwischenraum 9 nahezu vollständig aus.

Der äußere Träger 6 weist im Ausführungsbeispiel einen polygonen Querschnitt und der inneren Träger 7 einen rohrförmigen Querschnitt auf. Diese Anordnung könnte auch umgekehrt sein. Es ist ein beliebig geformter äußerer und 20 ein beliebig geformter innerer Querschnitt möglich.

Der äußere Träger 6 weist eine Vierkant-, Sechskant oder Achtkantform auf und setzt sich gemäß Fig. 2 aus zwei an gleich gerichteten Flanschen 10, 11 miteinander verschweißten Blechpreßteilen 12, 13 aus Stahl- oder Aluminiumblech zusammen. Der äußere Träger 6 kann auch einteilig ausgebildet sein (z. B. durch Innenhochdruckumformen) und keine Flansche aufweisen.

Beide Träger 6, 7 weisen vorzugsweise die gleiche Längserstreckung auf. Die Längserstreckungen können jedoch 30 auch unterschiedlich ausgebildet sein.

Der innere Träger 7 ist über an seinem Umfang verteilte Strukturschaumstreifen 8 mit dem äußeren Träger verbunden. Die Strukturschaumstreifen 8, die je nach Abstand einglei 35 oder mehrlagig vorgesehen sein können, sind entweder am inneren Träger 7 oder am äußeren Träger 6 vorfixiert.

Das Aufquellen der Strukturschaumstreifen 8 erfolgt z. B. durch Wärme im KTL-Ofen. Im verschäumten Zustand ist das Material nahezu unelastisch und wenig duktil.

Der erfundungsgemäße Verbundträger 5 erreicht aufgrund 40 der Kopplung beider Teile mittels Strukturschaum eine wesentlich höhere mittlere Faltenbeulkraft als die Summe der Einzelkomponenten und erzielt eine bedeutende Steigerung gegenüber einem seriennahen Träger mit näherungsweise gleicher Masse.

Der äußere Träger 6 stabilisiert über dem Strukturschaum 45 den inneren Träger 7, der seinerseits über den Schaum die Beulform des äußeren Trägers 6 bestimmt.

Im Gegensatz zu polygonförmigen Trägern in reiner Schalenbauweise, die im Schachbrettmuster beulen, handelt 50 es sich bei den Verformungen des Verbundträgers 5 um Ringbeulen. Diese werden vom inneren Träger 7 hervorgerufen und durch den Strukturschaum auf den äußeren Träger 6 übertragen. Ferner ist ein derartiger Verbundträger 5 erheblich steifer gegen Querbiegungen. Im Ausführungsbeispiel 55 wurde für den inneren Träger 7 eine Wandstärke von 1 mm gewählt, wogegen der äußere Träger 6 mit einer Wandstärke von 1,2 mm ausgeführt ist. Der Verbundträger 5 weist somit kein höheres Gewicht auf als eine herkömmliche Trägerstruktur aus Stahl mit einer Wandstärke von 1,8 mm.

## Patentansprüche

1. Energieabsorbierender Träger einer Fahrzeugstruktur eines Fahrzeugs, insbesondere vorderer oder hinterer Längsträger eines Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß als energieabsorbierender Träger (3) ein Verbundträger (5) vorgesehen ist, der sich aus

einem äußeren Träger (6) und einem inneren Träger (7) zusammensetzt, wobei beide Träger (6, 7) über örtlich angeordnete, zwischengeschaltete, sich in Längsrichtung der Träger (6, 7) erstreckende polymere oder metallische Strukturschaumstreifen (8) miteinander verbunden sind. 5

2. Energieabsorbierender Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Träger (6) – im Querschnitt gesehen – umfangseitig mit Abstand zum inneren Träger (7) verläuft und daß sich im Zwischenraum (9) örtlich die Strukturschaumstreifen (8) erstrecken. 10

3. Energieabsorbierende Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Träger (6) einen polygonalen Querschnitt und der innere Träger (7) einen rohrförmigen Querschnitt aufweist oder umgekehrt. 15

4. Energicabsorbierender Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Träger (6) eine Vierkant-, Sechskant- oder Achtkantform aufweist 20 oder rund ausgebildet ist.

5. Energieabsorbierender Träger nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Träger (6, 7) etwa die gleiche Längserstreckung aufweisen. 25

6. Energieabsorbierender Träger nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Träger (7) – im Querschnitt gesehen – über gleichmäßig an seinem Umfang verteilte Strukturschaumstreifen (8) mit dem äußeren Träger (6) verbunden ist. 30

7. Energieabsorbierender Träger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturschaumstreifen (8) am inneren Träger (7) oder am äußeren Träger (6) vorfixiert sind. 35

8. Energieabsorbierender Träger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturschaumstreifen (8) im KTL-Ofen bei Wärme aufquellen und eine innige Verbindung der beiden Träger (6, 7) bewirken.

9. Energieabsorbierende Träger nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Träger (6) aus Stahlblech und der innere Träger (7) aus einer Leichtmetalllegierung gefertigt ist. 40

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

